

Výsledky příkladů ze seminárních cvičení z analytické chemie

(Zadání viz http://analchem.cz/files/seminare_prikklady.pdf)

Seminář 1

- 1.) $m(\text{NaCl}) = 0,2922 \text{ g}$; Na analytických vahách navážíme přibližně 0,3 g NaCl, rozpustíme a kvantitativně převedeme do 100ml odměrné baňky, doplníme destilovanou vodou po rysky a promícháme.
- 2.) $m(\text{KI}) = 4 \text{ g}$, $V(\text{H}_2\text{O}) = 36 \text{ ml}$; Do kádinky navážíme přibližně 4 g KI, přidáme 36 ml destilované vody odměřené odměrným válce, mícháme, dokud se KI kompletně nerozpustí.
- 3.) $w(\text{KOH}) = 6,20 \%$, $x(\text{KOH}) = 0,02078$, $C(\text{KOH}) = 1,178 \text{ mol/kg}$, $\rho(\text{KOH}) = 65,42 \text{ g/l}$, $c(\text{KOH}) = 1,166 \text{ mol/l}$, $\varphi(\text{H}_2\text{O}) = 98,97 \%$
- 4.) $w(\text{NaCl}) = 10 \%$, $w(\text{KCl}) = 15 \%$, $w(\text{KI}) = 5 \%$, $w(\text{H}_2\text{O}) = 70 \%$, $w(\text{K}^+) = 9,04 \%$, $w(\text{Na}^+) = 3,93 \%$, $w(\text{Cl}^-) = 13,2 \%$, $w(\text{I}^-) = 3,82 \%$.
- 5.) $\varphi(\text{EtOH}) = 57,9 \%$
- 6.) $400 \text{ g NaOH} + 600 \text{ ml H}_2\text{O}$, $c(\text{NaOH}) = 14,30 \text{ mol/l}$
- 7.) $\rho(\text{K}^+) = 7,82 \text{ g/l}$
- 8.) $c(\text{NH}_3) = 13,80 \text{ mol/l}$

Seminář 2

- 1.) 234 ml 92% H_2SO_4 do litrové odměrné baňky
- 2.) 23,8 ml 92% H_2SO_4 + 960 ml destilované vody
- 3.) 2,86 g dekahydrátu uhličitanu sodného do 100ml odměrné baňky
- 4.) 5,4 g dekahydrátu uhličitanu sodného + 95 ml destilované vody
- 5.) 2 g dekahydrátu síranu sodného do 250ml odměrné baňky
- 6.) 107,9 mg Al^{3+}
- 7.) Více možností, např. 3,84 ml 80% kyseliny fosforečné zředíme do 500ml odměrné baňky, $c(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,1024 \text{ mol/l}$
- 8.) Více možností, např. 7,24 ml 26% amoniaku do 100ml odměrné baňky
- 9.) 7,84 g hexahydrátu síranu amonno-železnatého do 200ml odměrné baňky
- 10.) $c(\text{NH}_3) = 0,0552 \text{ mol/l}$

Seminář 3

- 1.) 8,8 ml konc. HCl do litrové odměrné baňky
- 2.) $m(\text{KHCO}_3) = 0,25 \text{ g}$
- 3.) $c(\text{HCl}) = 0,09818 \text{ mol/l}$
- 4.) 1 g NaOH do 250 ml odměrné baňky
- 5.) Přibližně 0,13 g dihydrátu kyseliny šťavelové
- 6.) 1,58 g manganistanu draselného do litrové odměrné baňky
- 7.) Přibližně 0,06 g dihydrátu kyseliny šťavelové
- 8.) 0,025 mol/l

Seminář 4

- 1.) $w(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 70,40 \%$
- 2.) $w(\text{CH}_3\text{COOH}) = 3,473 \%$, $\rho(\text{CH}_3\text{COOH}) = 36,64 \text{ g/l}$
- 3.) $\varphi(\text{CO}_2) = 0,07757 \%$
- 4.) $w(\text{CaCO}_3) = 97,18 \%$
- 5.) $w(\text{MnO}_2) = 48,03 \%$
- 6.) $w(\text{Cl}_2) = 23,49 \%$

Seminář 5

- 1.) $\text{pH} \doteq 1,00$; $\text{pH} = 1,11$
- 2.) $\text{pH} \doteq 0,70$; $\text{pH} = 0,83$
- 3.) $\text{pH} \doteq 3,00$; $\text{pH} = 3,08$
- 4.) $\text{pH} \doteq 13,30$; $\text{pH} = 13,18$
- 5.) $\text{pH} \doteq 11,80$; $\text{pH} = 11,76$
- 6.) $\text{pH} \doteq 1,47$; $\text{pH} = 1,54$
- 7.) 2,9 ml 92% H_2SO_4 zředíme, kvantitativně převedeme do litrové odměrné baňky, doplníme destilovanou vodou po rysku a promícháme
- 8.) 1,26 g NaOH rozpustíme, kvantitativně převedeme do litrové odměrné baňky, doplníme destilovanou vodou po rysku a promícháme
- 9.) $\text{pH} \doteq 11,93$; $\text{pH} = 11,89$
- 10.) ($\text{pH} \neq 8,00$!!); $\text{pH} = 6,98$
- 11.) ($\text{pH} \neq 1,50$!!); $\text{pH} = 1,26$
- 12.) Například cca 9 ml koncentrované HCl zředíme, kvantitativně převedeme do litrové odměrné baňky, doplníme destilovanou vodou po rysku a promícháme
- 13.) a) $J = c = 0,1$; b) $J = 3c = 0,3$; c) $J = 6c = 0,6$; d) $J = 15c = 1,5$;
e) $J = 10c = 1,0$; f) $J = 4c = 0,4$;

Seminář 6

- 1.) HCl: $\text{pH} \doteq 1,00$ HF: $\text{pH} = 2,23$
- 2.) H_2SO_4 : $\text{pH} \doteq 0,70$ H_2SO_3 : $\text{pH} = 1,41$
- 3.) NaOH: $\text{pH} \doteq 13,00$ NH_4OH : $\text{pH} = 11,13$
- 4.) NaCl: $\text{pH} = 7,00$ CH_3COOH : $\text{pH} = 8,88$
- 5.) NH_4Cl : $\text{pH} = 5,13$
- 6.) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: ($\text{pH} \neq 5,13$!!); $\text{pH} = 4,97$
- 7.) $\text{pH} = 9,84$
- 8.) $\text{pH} = 7,00$
- 9.) $\text{pH} = 5,05$
- 10.) $\text{pH} = 7,21$
- 11.) $\text{pH} = 9,03$
- 12.) $\text{pH} = 7,00$
- 13.) $\text{pH} < 7,00$ (okolo 5 až 6)
- 14.) Například 3,2 ml ledové kyseliny octové zředíme, kvantitativně převedeme do litrové odměrné baňky, doplníme destilovanou vodou po rysku a promícháme
- 15.) $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 8,2 \text{ g}$

Seminář 7

- 1.) pH = 3,45
- 2.) pH = 1,88
- 3.) pH = 9,07
- 4.) (censored)
- 5.) pH = 1,94
- 6.) před okyselením: pH = 4,75 po okyselení: pH = 4,66
- 7.) před okyselením: pH = 9,84 po okyselení: pH = 8,49
- 8.) pH = 1,70

Seminář 8

1.)

V (ml)	0	10	19	19,9	20	20,1	21	30
pH	2,38	3,75	5,03	6,05	8,22	10,40	11,39	12,30

2.)

V (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70
pH	(1,56)	2,12	4,67	7,21	9,84	(12,46)	(12,43)	(12,05)

3.)

V (ml)	0	10	20	30	40	50
pH	11,63	10,25	8,31	6,37	3,92	1,85

4.)

V (ml)	0	18,97	19	19,03	29
pH	11,11	6,45	5,28	4,11	1,69

Alizarin S, methylová červeň

5.)

V (ml)	0	10	20	30	40	50
pH	2,60	4,20	4,90	5,60	9,06	12,15

1. stupeň - (methylová červeň), 2. stupeň - fenolftalein

6.)

V (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70
pH	2,09	3,15	3,96	4,77	5,59	6,40	9,40	12,05

Seminář 9

- 1.) $V(\text{H}_2\text{O}) = 107 \text{ dm}^3$
- 2.) $V(\text{H}_2\text{O}) = 825 \text{ m}^3$
- 3.) $V(\text{H}_2\text{O}) = 6,8 \times 10^{11} \text{ km}^3$
- 4.) $\rho(\text{BaSO}_4) = 2,33 \text{ mg/l}$
- 5.) $\rho(\text{BaSO}_4) = 6,14 \text{ mg/l}$; [kombinované studium – aktivitu neprobíráme]
- 6.) $\rho(\text{BaSO}_4) = 2,6 \text{ } \mu\text{g/l}$; [kombinované studium – při zanedbání aktivity: $\rho(\text{BaSO}_4) = 0,23 \text{ } \mu\text{g/l}$]

Seminář 10

- 1.) $\rho(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 4 \text{ pg/l}$
- 2.) $\text{pH} = 2,24$; [kombinované studium – při zanedbání aktivity: $\text{pH} = 1,86$]
- 3.) $[\text{CO}_3^{2-}] = 8,1 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$
- 4.) $\text{pH} = 12,32 \rightarrow \text{pH} = 12,38 \rightarrow \text{pH} = 12,39 \rightarrow \dots$
- 5.) vznikne sraženina CaSO_4
- 6.) sraženina nevznikne
- 7.) vznikne sraženina BaSO_4 i $\text{Zn}(\text{OH})_2$; víc se vysráží $\text{Zn}(\text{OH})_2 - 99,67\% \text{ vs. } 99\%$; víc vznikne $\text{BaSO}_4: 0,12 \text{ g/l vs. } 0,05 \text{ g/l}$;
- 8.) sraženina AgCl vznikne už po přidání 1. kapky AgNO_3
- 9.) při zanedbání aktivity: $[\text{Cl}^-] = 2,9 \times 10^{-6} \text{ mol/l}$, což odpovídá ukončení titrace cca třicetinu kapky před bodem ekvivalence a relativní chybě cca $0,01\%$
- 10.) při zanedbání aktivity: $m(\text{Cl}^-) = 121 \text{ mg}$
- 11.) při zanedbání aktivity: $m(\text{Cl}^-) = 102 \text{ mg}$
- 12.) $6,3 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$

Seminář 11

- 1.) $w(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 90,65\%$
- 2.) $w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 99,85\%$
- 3.) $w(\text{ZnO}) = 91,52\%$
- 4.) a) $w(\text{H}_2\text{O}) = 29,35\%$; sušina = $70,65\%$ b) $w(\text{ZnO}) = 22,08\%$ v sušině
- 5.) $w(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 23,23\%$ v sušině
- 6.) $w(\text{NH}_4\text{Cl}) = 19,96\%$; $w(\text{KI}) = 14,40\%$
- 7.) $\rho(\text{Ca}^{2+}) = 0,5489 \text{ g/l}$; $\rho(\text{Ba}^{2+}) = 1,099 \text{ g/l}$

Seminář 12

